

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**



**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE PLATAFORMA WEB PARA LA INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE  
TELEMEDICINA BASADOS EN SOA PARA EL PROYECTO ING-731**

Jenny Katherine Ubaque Garzón

Auxiliar de investigación.

Edward Paul Guillen Pinto

Ingeniero Electrónico

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**BOGOTÁ**

**2013**

# Agradecimientos

Expreso mis agradecimientos a:

Edward Paul Guillen Pinto, Ingeniero Electrónico, profesor de tiempo completo de la Universidad Militar Nueva Granada, por su colaboración, seguimiento y asesoría en el desarrollo del proyecto.

Yaneth Cárdenas Sánchez, Ingeniera de Sistemas y Computación, por su contribución y asesoría en el desarrollo del proyecto.

Paola Estupiñan Cuesta, Camilo Andrés Lemus Bernal y Ana Karina Martínez, Ingenieros en Telecomunicaciones, jóvenes investigadores del grupo GISSIC de la Universidad Militar Nueva Granada, por su apoyo en el grupo y en el desarrollo del proyecto.

También a las personas que me apoyaron e hicieron posible llevar a buen término este proyecto.

## Dedicatoria

*“El sentimiento más grande lo sentí por un personaje muy débil en su papel de la vida. Hoy pido a Dios por su paz y les doy gracias por haberme moldeado de esta manera...” Anónimo.*

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida y entregarme el regalo de la vida. A mi madre Cielo Clemencia Garzón García y a mi hermano Jorge Andrés Ubaque Garzón que han estado siempre conmigo. A mi padre Jorge Ignacio Ubaque Méndez quien siempre ha sido mi héroe y ejemplo a seguir; que sin importar cuánto tiempo pase siempre sentiré su amor incondicional junto a mí. A mis amigos (a) que hoy considero como mis hermanos (a) y han estado apoyándome sin importar las circunstancias. A mis compañeros y docentes que han hecho parte del desarrollo de mi carrera y proyecto.

Jenny Katherine Ubaque Garzón.

## Resumen

La integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con el área de la salud se hace más constante y permanente, llevando servicios de telemedicina por todo el mundo. Esto permite a los usuarios gozar de un mejor servicio médico, en aspectos como: atención que puede llegar a la instancia de ser domiciliaria, seguimiento y control a enfermedades que lo demandan, prevención y promoción en los cuidados de la salud.

En este proyecto se expone la prestación de servicios de telemedicina dirigidos a la población afectada por enfermedades cardiovasculares, escogiendo la prestación de dos servicios de telemedicina fundamentados en un escenario real como lo es un hospital de segundo nivel. El planteamiento de estos dos servicios se realiza sobre una arquitectura SOA (arquitectura Orientada al Servicio) permitiendo una estructura flexible, donde el paciente es la prioridad.

# Contenido

Índice de figuras .....	6
Índice de tablas .....	7
Capitulo 1 .....	8
Introducción .....	8
Planteamiento Del Problema.....	8
Objetivos .....	9
Capitulo 2.....	10
Marco Teórico.....	10
Proyecto ING-731.....	10
Telemedicina.....	11
Clasificación de Hospitales.....	12
Arquitectura Orientada al Servicios (SOA).....	12
Capitulo 3.....	16
Ingeniería del Proyecto.....	16
Planteamiento De Dos Servicios De Telemedicina.....	16
Planteamiento de la Arquitectura SOA.....	17
RESULTADOS .....	24
CONCLUSIONES.....	28
PUBLICACIONES .....	29
REFERENCIAS .....	30

## Índice de figuras

Fig 1 Componentes de SOA .....	13
Fig 2 Interacción del MC .....	13
Fig 3 MVC.....	15
Fig 4 Fases de la arquitectura.....	17
Fig 5 MC de los servicios de telemedicina .....	18
Fig 6 Diagrama Entrada Proceso Salida para la descripción del servicio con cada uno de los entes involucrados .....	19
Fig 7 Diagrama de capas de la arquitectura SOA .....	21
Fig 8 Descripción grafica del MVC .....	21
Fig 9 Interfaces con las que interactúa el usuario .....	22
Fig 10 Principales tablas de los servicios de telemedicina .....	22
Fig 11 Negociación del componente controlador .....	23

## Índice de tablas

Tabla 1 Servicios de telemedicina básicos .....	11
Tabla 2 Servicios de telemedicina de especialidad médica.....	12
Tabla 3 Clasificación de hospitales.....	12
Tabla 4 Servicios del hospital.....	16
Tabla 5 Posibles servicios de telemedicina.....	16
Tabla 6 Servicios para enfermedades cardiovasculares. ....	17
Tabla 7 Servicios de telemedicina a prestar. ....	17

# Capítulo 1

## *Introducción*

La prestación de servicios de telemedicina se hace cada día más fuerte, la investigación del manejo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el área de la salud es un tema que toma cada vez mucha fuerza. Todo esto permite una optimización en el sector salud, llevando servicios médicos a lugares retirados y/o a personas que no tienen la facilidad de acceder a estos servicios. Analizando todo esto al prestar un servicio de telemedicina se logra tener un sistema de salud descentralizado con una mayor cobertura [1], y una mejora en la prestación de servicios de salud y una atención constante como lo ameritan algunas enfermedades.

Las afecciones cardiovasculares que necesitan un control constante y más cuando a se han presentado en la vida de un paciente, como por ejemplo un paciente que ha vivido un infarto necesita una observación incesante para mantener esta clases de episodios controlados, y al paciente más consciente de sus cuidados. Al prestar un servicio de telemedicina a personas afectadas por alguna enfermedad cardiovascular, se le está proporcionando una mejor calidad de vida frente a su afección y se está asegurando el control necesario para ello.

Para saber que servicios de telemedicina se van a entregar es necesario contar con una población como es en este caso las personas afectadas por enfermedades cardiovasculares; limitar el contexto a un escenario real conociendo que posibles servicios se pueden entregar cuando se tiene un centro médico real. Al especificar todo esto se ve la necesidad de que el servicio sea flexible, seguro, siempre y cuando se tenga claro que la prioridad es el paciente. Basándose en estas especificaciones, se debe elaborar un planteamiento de una Arquitectura Orientada al Servicio (SOA)

## **Planteamiento Del Problema**

La población a nivel mundial se ha visto afectada por enfermedades cardiovasculares, en el 2008 la Organización Mundial de la Salud concluyo que 17.3 millones de personas fallecieron por esta clase de enfermedades, en promedio esta cifra es un 30% de la población mundial. Este estudio permite una proyección futura, estimando que en el 2030 la tasa de mortalidad por



enfermedades cardiovasculares sea de 23.6 millones de personas [2], convirtiéndose en una situación alarmante. Conjunto a estos estudios en Colombia se ha promediado que la tasa de mortalidad por este tipo de enfermedades es de un 28% [3].

La fundación Colombiana del Corazón realizó un estudio donde se puede estimar que el 80% de las personas que sufren de enfermedades cardiovasculares en el país, no mantienen un control frente a su condición médica [4]. Además es necesario tener presente que la situación del sistema de salud perjudica al paciente.

Conociendo esta problemática latente y fuerte se plantea el desarrollo de una plataforma web para la prestación de servicios de telemedicina para una población con enfermedades cardiovasculares, combatiendo las afecciones del paciente y mejorando la cobertura que presenta el sistema de salud a sus pacientes que son los principales beneficiados en los servicios.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un prototipo de plataforma web que integre servicios de telemedicina sobre una estructura SOA para el proyecto ING-731 de la Universidad Militar Nueva Granada.

### **Objetivos Específicos**

- Plantear dos servicios de telemedicina, tomando en cuenta el levantamiento de información, para ser implementado en la plataforma web a diseñar.
- Plantear el diseño de la plataforma web que integre los servicios de telemedicina escogidos.
- Montar un prototipo web basado en SOA los dos servicios en un servidor web.
- Documentar todo el proceso de diseño para su uso en el proyecto ING-731.

# Capítulo 2

## *Marco Teórico*

### Proyecto ING-731

#### **Título**

Propuesta De Arquitectura De Red Orientada A Servicios De Telemedicina Sobre Redes Ópticas

#### **Objetivos**

##### *Objetivo General*

Establecer un diseño de arquitectura orientado a servicios de telemedicina sobre redes ópticas.

##### *Objetivo Específicos*

- Estudiar las características de las tecnologías para el transporte y conmutación óptica.
- Analizar las características y funcionamiento de las redes ópticas para los servicios teleconsulta, telediagnostico, teleterapia y telemetría.
- Definir los criterios para la evaluación de arquitecturas orientadas a servicio sobre redes ópticas de telemedicina.
- Proponer una arquitectura orientada al servicio sobre redes ópticas, de acuerdo a los parámetros y resultados obtenidos.
- Analizar los requerimientos de seguridad para la arquitectura propuesta, de acuerdo a las normas y políticas de seguridad existentes para la transmisión de información médica.

## Telemedicina

La OMS define Telemedicina como la entrega de servicios médicos, por medio del uso de tecnologías de la información y comunicación. Donde las circunstancias entre el médico y el paciente se ven afectas por una distancia entre ellos. El uso de las tecnologías proporciona el intercambio de datos, dictar un diagnóstico, prevenir y promover cuidados en la salud [5].

### Tipos de Servicios

Los servicios de telemedicina están divididos en dos clases, los servicios básicos que de estos se derivan los servicios de especialidad médica [6].

#### ***Básicos***

SERVICIOS	DEFINICIÓN
Teleconsulta	Se lleva de dos maneras: General y de Especialidad - General, donde un paciente consulta a un médico vía web. - Especialidad, se presenta una reunión entre varios médicos para realizar el caso de estudio de un paciente [7].
Telediagnóstico	Se deriva de la clase de Teleconsulta, así que puede ser General o de Especialidad [1].
Teleasistencia	Intercambio recíproco entre médico y paciente ambulatorio, se restringen en emergencias [8].
Teleeducación	Se puede manejar una educación a distancia continua con retroalimentación. Entrega de campañas para promoción y prevención, y capacitar [1]
Teleterapia	Se realiza tratamiento a determinados pacientes por medio de videoconferencia [1]
Telefarmacia	Realización de prescripción, dispensación, facturación, control de fórmula; evitando el desplazamiento del paciente para obtener sus prescripción y medicamentos [9].
Telemetría	Es el monitoreo y control de signos vitales obtenidos de exámenes médicos, presión arterial, temperatura, etc. [9]
Teleadministración	Control de sistemas de gestión como por ejemplo: control de citas, facturación y todo lo referente al manejo de administración [1]

**Tabla 1 Servicios de telemedicina básicos**

#### ***Especialidad Médica***

SERVICIOS		DEFINICIÓN
Teledignóstico	Teleendoscopia	Captura y transmisión de imágenes y/o videos [9]
	Teledermatología	Se maneja con videoconferencia en tiempo real, o por fotografías en tiempo diferido [10].
	Teleoftalmología	Se maneja al igual que la Teledermatología por videoconferencia o digitalización de imágenes.

	Teleotorrinolaringología	Se maneja al igual que la Teledermatología por videoconferencia o digitalización de imágenes
Teleterapia	Telepsiquiatría	Al ser una especialidad de Teleterapia se lleva un control de la salud mental [11]
	Telefisioterapia	Dirigir por videoconferencia métodos de curación [11].
Telemetría	Telerradiología	Captura y transmisión de imágenes para realizar un diagnóstico [12].
	Telepatología	Transmisión de imágenes de estudios anatómicos u origen clínico [13].
	Telecardiología	Realizar y transmitir procedimientos como Electrocardiogramas, Sonidos cardíacos, Ecocardiograma [1].

**Tabla 2 Servicios de telemedicina de especialidad médica.**

## Clasificación de Hospitales

Según el decreto 1760 de 1990 establece que los centros médicos se clasifican en cuatro niveles, tres grados de complejidad, debido a los servicios que prestan.

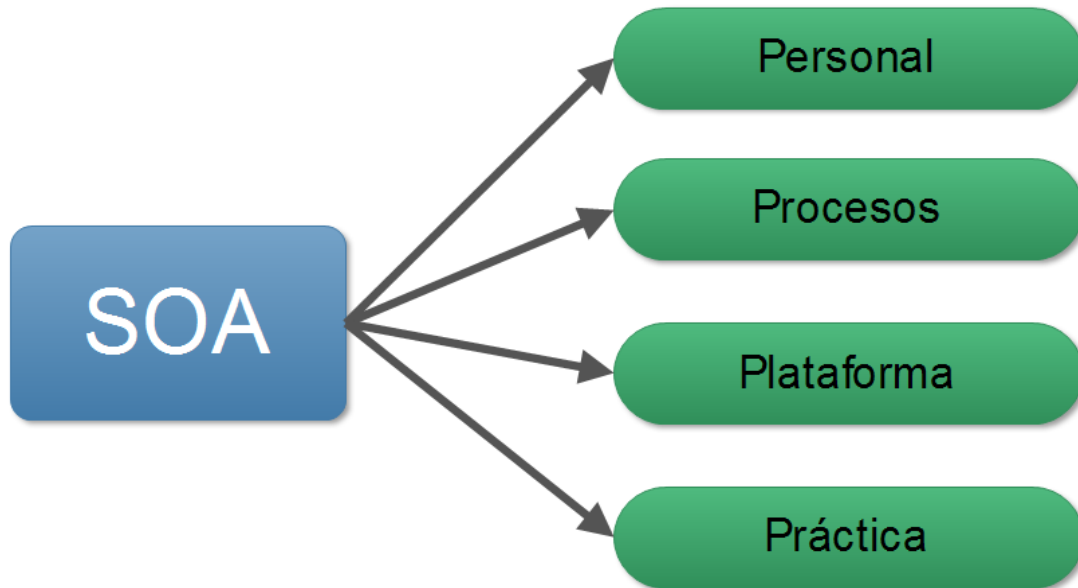
Nivel	Primer	Segundo	Tercer o Cuarto
Complejidad	Baja	Media	Alta
Servicios	Generales	Interconsultas, recursos especializados	Especialidad
	Médico general, personal auxiliar, personal de salud no especializado.	Médico general, remisiones, asesorías personales, atención de procedimiento quirúrgicos que no demande una atención mayor de 24 horas	Médico especialista y atención de cualquier procedimiento quirúrgico

**Tabla 3 Clasificación de hospitales.**

## Arquitectura Orientada al Servicios (SOA)

Diseño de una arquitectura que forma la integración de TIC con un negocio o beneficio de una institución que bajo unas características permite emplear fácilmente estas funcionalidades en otros servicios. Las propiedades principales de los servicios son, plasticidad y seguridad, bajo estándares establecidos por la arquitectura [14].

Se compone de cuatro elementos básicos (Fig. 01) [15]:

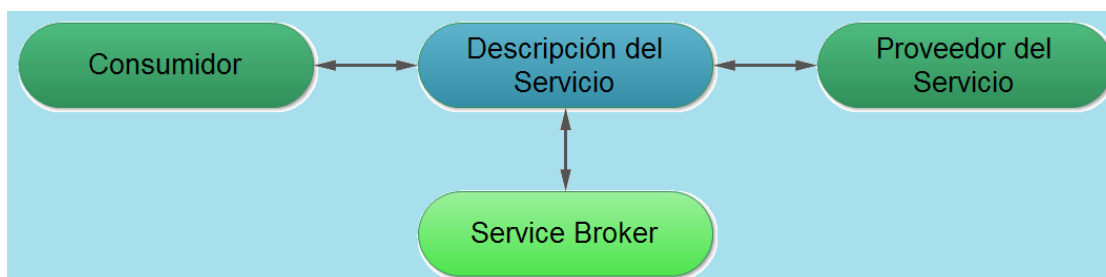


**Fig 1 Componentes de SOA**

1. Personas: Facultadas para tomar decisiones pensando en las necesidades del usuario.
2. Procesos: Acordes a las Tecnologías de la Información (TI) con una facilidad de acoplamiento.
3. Plataforma: Debe mantener un estado funcional.
4. Práctica: Uso de métodos eficaces

## **Modelo Conceptual (MC)**

Se define un modelo de interacción como se observa en la imagen, se desarrolla en 4 componentes [16], desempeñándose como se ve en la Fig. 02.



**Fig 2 Interacción del MC**

1. Proveedor del Servicio: Permite la prestación del servicio.

2. Descripción del servicio: Esta la proporciona el proveedor y explica el planteamiento del servicio
3. Consumidor del Servicio: Es el principal beneficiario del servicio.
4. Service Broker: Mantiene un control y registro

## **SOA**

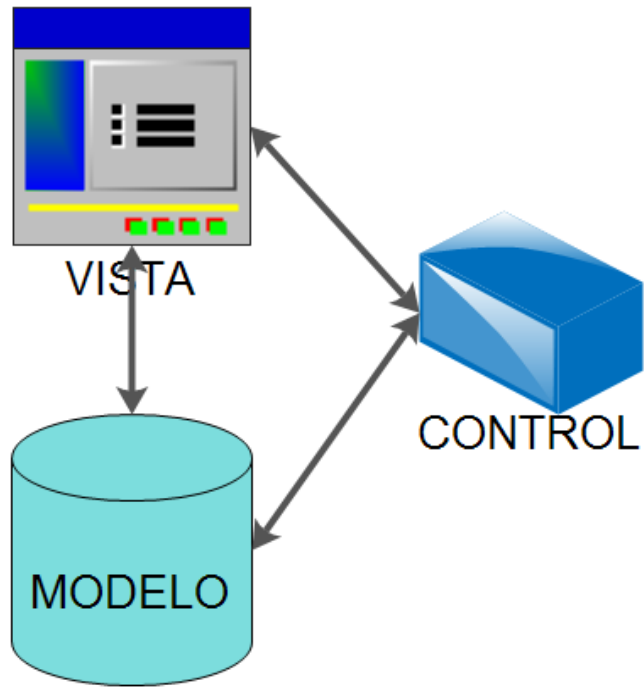
Se caracteriza por manejar siete capas, que son [20]:

1. Sistemas Operacionales: capa donde se representa toda la parte física.
2. Capa de Componentes: cada uno de los elementos que conforman el servicio a prestar
3. Capa de Servicios: Se presentan los servicios a prestar.
4. Procesos de Negocios: es cada uno de los procesos que se llevan a cabo para completar el procedimiento del servicio
5. Capa de Presentación: esta es con la que interactúa el usuario.
6. Integración: es la unificación de cada una de las capas anteriores permitiendo un servicio completo y flexible.
7. Administración: es el manejo, gestión de los servicios en funcionamiento [21].

## **Modelo Vista Controlador (MVC)**

Patrón de modelo de diseño, que se maneja a través de tres componentes [17], relacionados como se la Fig. 03.

1. Modelo: Maneja el almacenamiento de la información
2. Vista: contiene los componentes que conforman la interfaz del usuario
3. Controlador: intercepta los eventos y solicitudes de la vista, haciendo los llamados al modelo [18]



---

**Fig 3 MVC**

## Capítulo 3

### *Ingeniería del Proyecto*

#### **Planteamiento De Dos Servicios De Telemedicina.**

Se reconocen los servicios prestados por el hospital Universitario de la Samaritana unidad funcional en Zipaquirá, calificado en un hospital de Segundo nivel [19].

SERVICIOS PRESTADOS
Ecografía, Radiografía, Vacunación, Oftalmología, Optometría, Medicina General, Ginecología, Odontología, Psiquiatría, Psicología, Otorrinolaringología, Ortopedia.

**Tabla 4 Servicios del hospital.**

Basado en los servicios prestados, se pueden prestar los siguientes servicios de telemedicina.

SERVICIOS DE TELEMEDICINA
Teleradiología
Teleoftalmología
Telepsiquiatría
Teleotorrinolaringología
Telefisioterapia
Telecardiología
Teleconsulta
Telediagnóstico

**Tabla 5 Posibles servicios de telemedicina.**

Fundamentándose en disminuir la tasa de mortalidad generada por enfermedades cardiovasculares, se permiten los siguientes servicios.

POSIBLES SERVICIOS
Telecardiología
Teleconsulta
Telediagnóstico



**Tabla 6 Servicios para enfermedades cardiovasculares.**

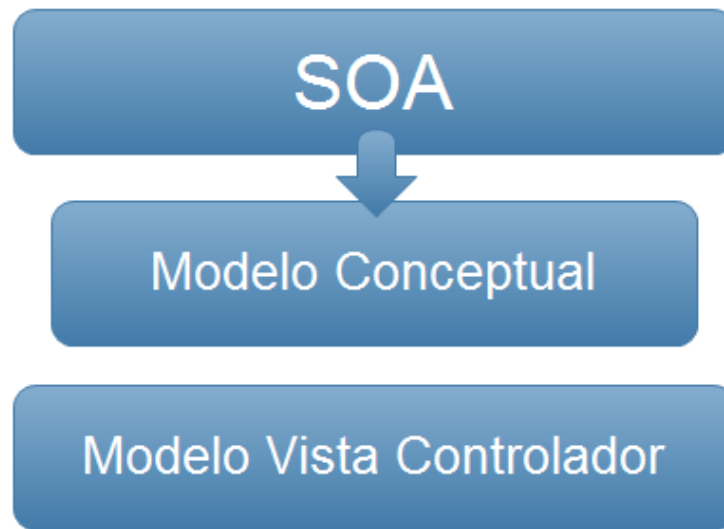
Analizando la disponibilidad de equipos especializados para el procesamiento de imágenes (EKG Y ECG), no se cuenta con ellos permitiendo la entrega de los siguientes.

SERVICIOS
Teleconsulta
Telefarmacia

**Tabla 7 Servicios de telemedicina a prestar.**

## **Planteamiento de la Arquitectura SOA**

Su desarrollo se maneja en tres fases como lo presenta en la Fig. 04:



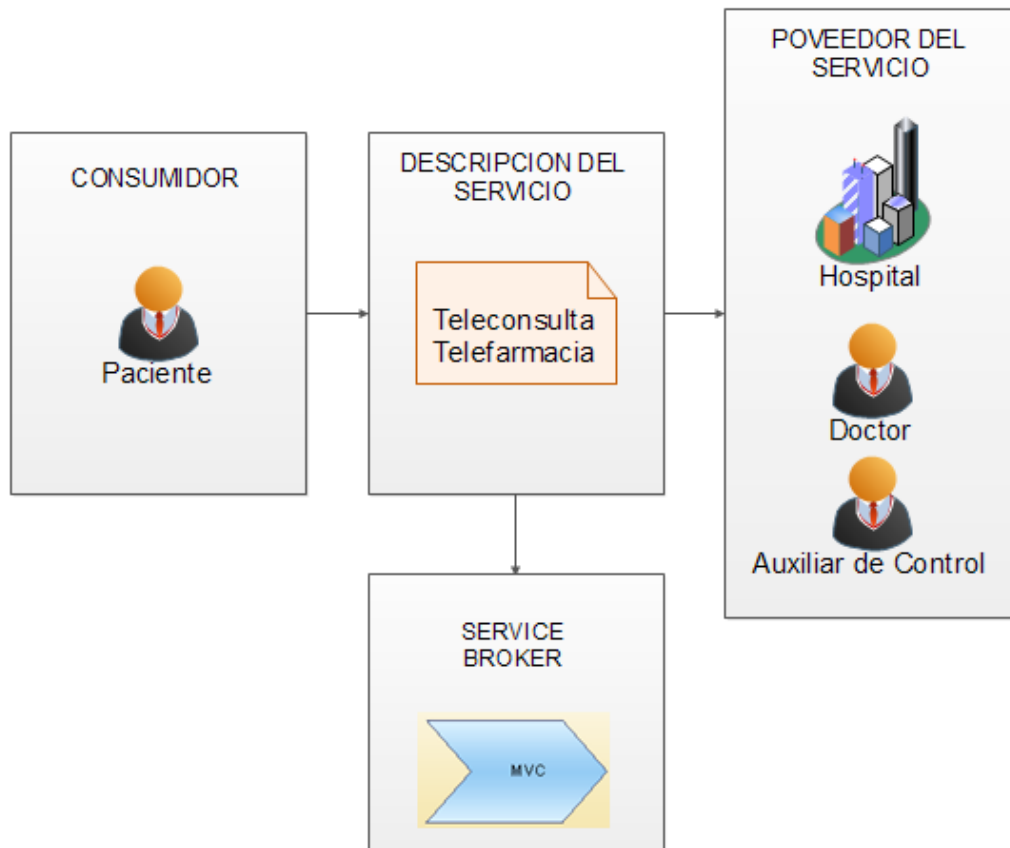
**Fig 4 Fases de la arquitectura**

## **Modelo Conceptual**

Se identifican los entes directamente involucrados en la prestación de los servicios de telemedicina, se pueden observar en la Fig. 05.

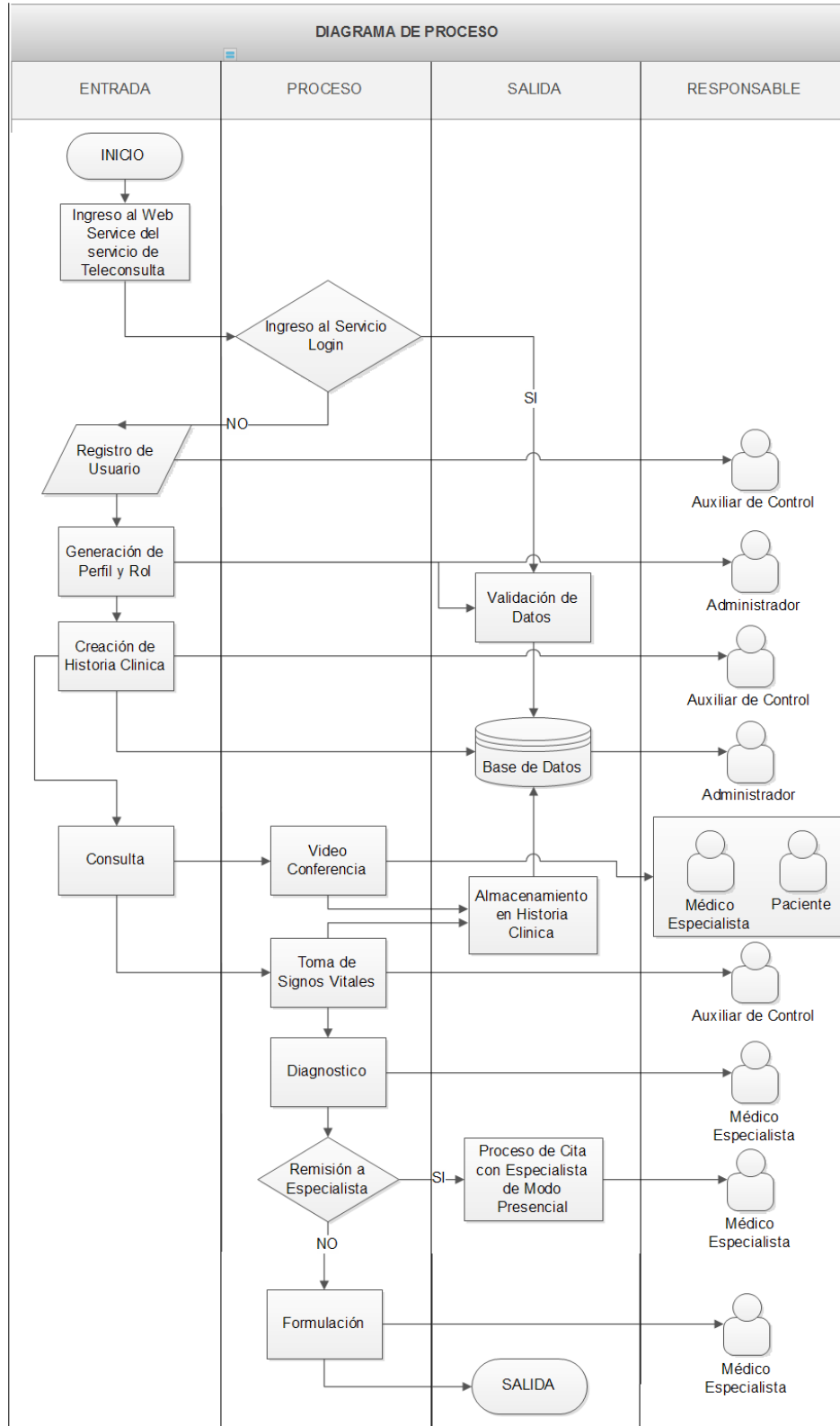
1. Consumidor: con la prestación de servicios el principal beneficiario es el paciente.

2. Descripción del servicio: Se prestarán los dos servicios de telemedicina (Teleconsulta, Telefarmacia), llevando el proceso presentado en la Fig. 06.



**Fig 5 MC de los servicios de telemedicina**

3. Proveedor del servicio: Se identifican las entidades involucradas con la prestación del servicio (Hospital, Doctor y Auxiliar de Control)
4. Service broker: En este caso es el MVC



**Fig 6 Diagrama Entrada Proceso Salida para la descripción del servicio con cada uno de los entes involucrados**

## Arquitectura SOA

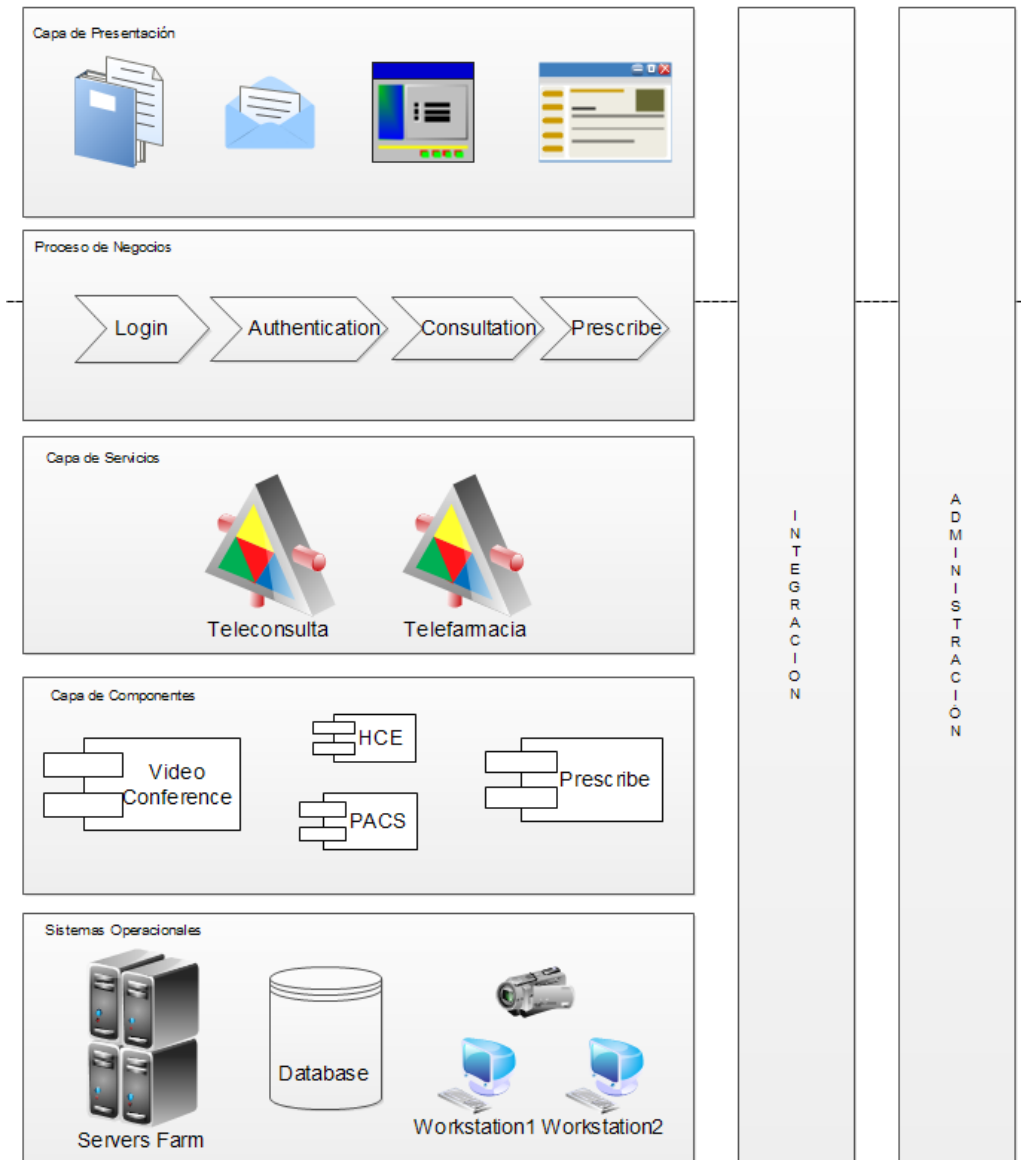
El modelo de las 7 capas se estructura como se ve en la figura 07:

1. Sistemas Operacionales: Esta capa representa todos los equipos físicos, como Servers Farm, las estaciones de trabajo, y la base de datos.
2. Capa de Componentes: Son cada uno de los elementos que permitirán prestar los servicios de telemedicina. Por ejemplo, la videoconferencia, la Historia Clínica Electrónica, etc.
3. Capa de Servicios: Esta capa expone los servicios de teleconsulta y telefarmacia a prestar.
4. Procesos De Negocios: Presenta cada uno de los pasos que se deben realizar para llevar a cabo la prestación del servicio (login, autenticación, consulta, prescripción)
5. Capa de Presentación: Es cada una de las interfaces con las que interactúa el usuario
6. Integración: Incorpora cada una de las capas mencionadas anteriormente en la prestación de los servicios de telemedicina
7. Administración: esta capa mantiene la seguridad del servicio y de la información

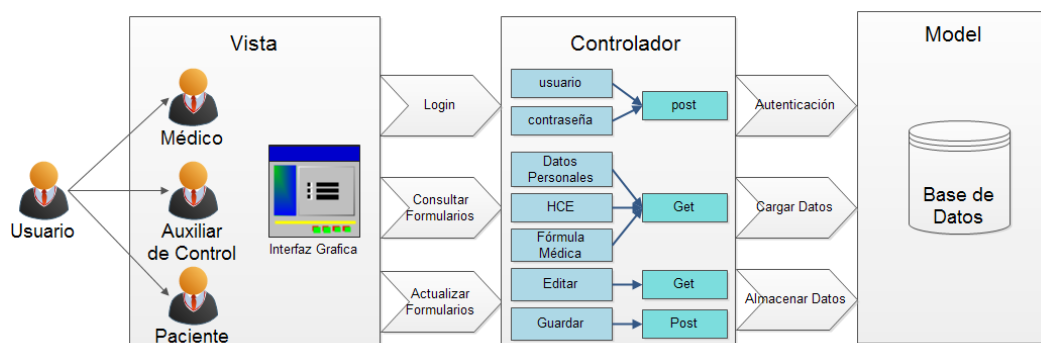
## Modelo Vista Controlador

El comportamiento del patrón se puede visualizar en la figura 08:

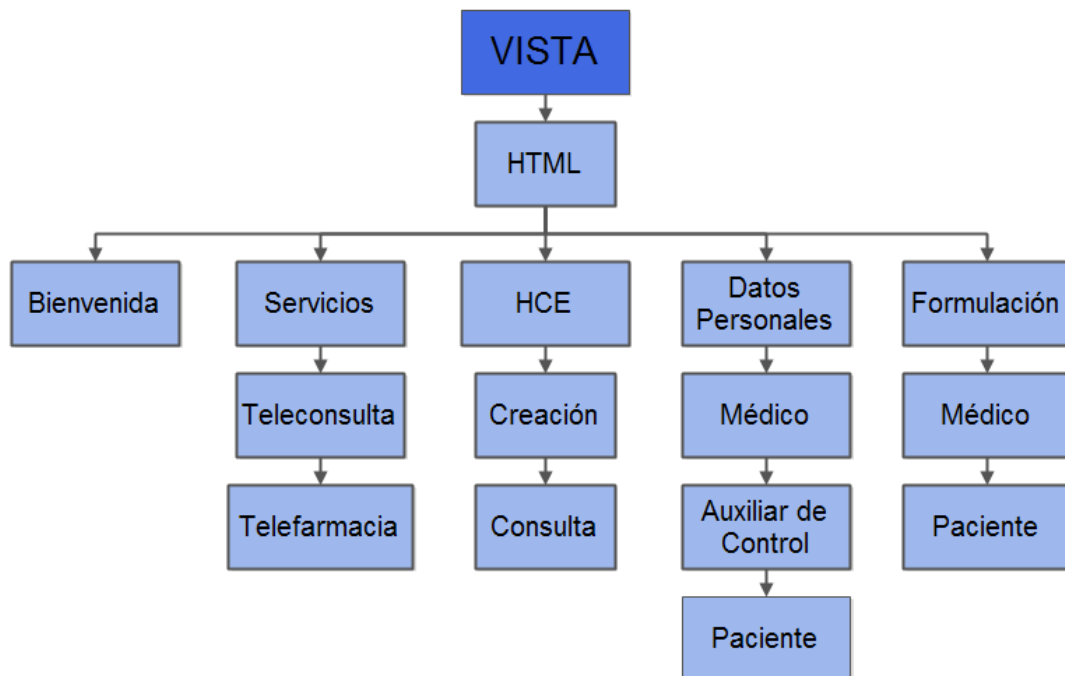
1. Vista: esta presenta 5 interfaces principales que se completan como se me en la figura 09.
2. Modelo: Basado en un gestor de base de datos MySQL, donde sus principales tablas son como se ve en la figura 10
3. Controlador: presenta la negociación de los dos anteriores a través de XML, esto se puede observar en Fig. 11



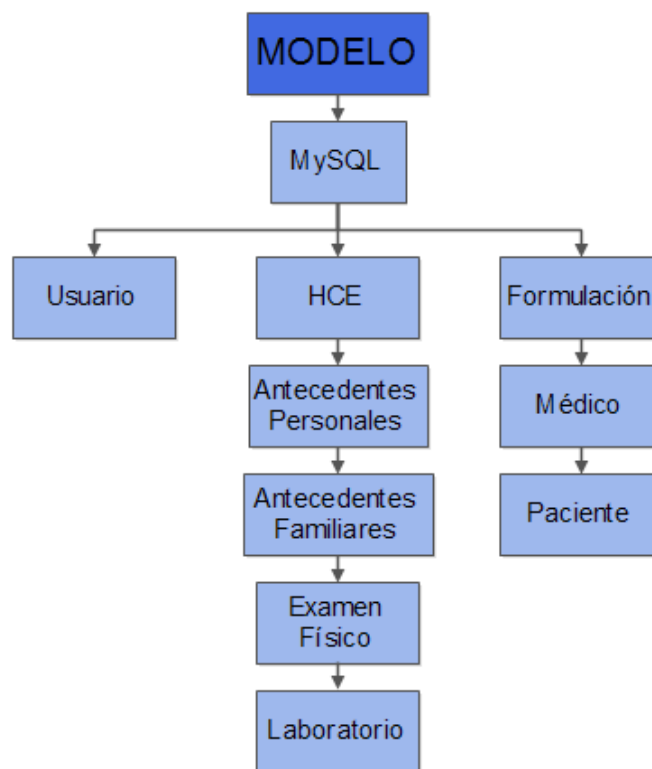
**Fig 7 Diagrama de capas de la arquitectura SOA**



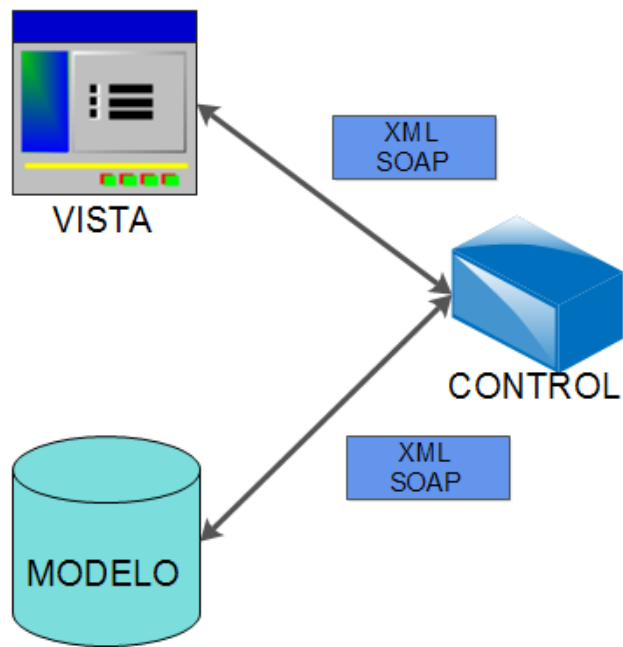
**Fig 8 Descripción grafica del MVC**



**Fig 9 Interfaces con las que interactúa el usuario**



**Fig 10 Principales tablas de los servicios de telemedicina**



**Fig 11 Negociación del componente controlador**

Se hace el logueo del paciente con su número de identificación, y contraseña.



Usuario

Contraseña

Presenta una bienvenida al paciente y conjunto la opción de consultar historia clínica y la actualización de datos.

**CENTRO DE TELESALUD**

[Quiénes Somos](#) | [Teleconsulta](#) | [Telefarmacia](#)

**Bienvenido Jorge Battaglia**

El Centro de Telesalud de la Universidad Militar Nueva Granada agradece su colaboración en el desarrollo del proceso médico.

1. Para consultar una historia clínica existente, ingrese el número de documento de identidad del paciente y de click en Historia Clínica.
2. Para editar datos personales, dar click en Actualizar Datos Personales.



Se ingresa el número de identificación para consultar la historia clínica. Presentando la siguiente interfaz, con datos personales, antecedentes personales, heredofamiliares, resultados de exámenes físicos y otros datos.

# CENTRO DE TELESALUD



UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA

Quiénes Somos

Teleconsulta

Telefarmacia

DATOS PERSONALES

Cerrar Sesión

Documento de Identidad

28745423

Apellidos

Battaglia

Nombres

Jorge

Edad

40

Género

Femenino

Teléfono

5674432

Celular

3213456

Dirección

Cl 7-#25-67

e-mail

jorge.battaglia@hotmail.com

Fecha de Nacimiento

1972-09-02

Lugar de Nacimiento

Barranquilla

Estado Civil

Casado

Tipo de Sangre/RH

AB-

EPS

Famisanar

ANTECEDENTES PERSONALES

ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

EXAMEN FÍSICO

APARATO CARDIOVASCULAR

ABDOMEN Y PELVIS: EXÁMEN OBSTÉTRICO

LABORATORIO

Guardar

UNIOERSIA

Salud en línea


GOED

Regota

USNA

Al tener los datos, se procede a formular

CENTRO DE TELESALUD



UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA

Quiénes Somos

Teleconsulta

Telefarmacia

Fecha Inicio

Fecha Fin

Tratamiento

Cumplimiento

Efectos Adversos

Visita

Observaciones

Profesional

Fármaco

Última Dispensación

Fecha Devolución

Dosis

Pauta

Dispensación

Exceso

Retorno

Intol

Motivo

Cuest

EVA


DM




RMS

Comar Sesión

Volver

Dispensación

Estas son las principales interfaces graficas para la prestación de los servicios de Teleconsulta y Telefarmacia.

## **CONCLUSIONES**

El desarrollo de una aplicación para servicio de telemedicina se debe estructurar sobre una arquitectura escalable, segura y que permita agregar diferentes servicios, sin que se vean afectados los ya existentes, esto lo permite una arquitectura orientada al servicio como SOA.

El desarrollo de una plataforma como la que se presenta, permite el inicio del desarrollo de un centro médico virtual, también conocido como hospital virtual. Permitiendo mejorar el sistema de salud y llegando a lugares a los que antes no se tenía acceso o a personas que no tienen hábitos de control.

Se debe mantener los estándares médicos básicos, en paralelo con los estándares de comunicación para que el proceso sea eficiente, y se mantenga la prioridad del sistema de salud que es servir a la comunidad.

El manejo de la información debe mantenerse sobre absoluta reserva, porque siempre se debe mantener la integridad y tranquilidad del paciente. Esta solo puede ser expuesta en caso de convertirse en un caso de estudio por el bienestar del paciente.

Para tener una plataforma encaminada a un hospital virtual es necesario, seguir integrando servicios de telemedicina teniendo en cuenta la arquitectura sobre la que está basada, e iniciando con la población planteada y después se podrá ir ampliando.

## **PUBLICACIONES**

***Diseño De Un Prototipo De Plataforma Web Para La Integración De Servicios De Telemedicina Basada En SOA Para El Proyecto Ing-731. IX Encuentro Regional de Semilleros.***

***Telemedicine Network Application with SOA Architecture: A Case Study. World Congress on Engineering and Computer Science 2012 (WCECS 2012)***

***Plataforma Web del Centro de Telesalud de la Universidad Militar Nueva Granada.***

## **REFERENCIAS**

- [1] Alberto Kopec Poliszuk, M.D; Antonio Jose Salazar Gómez, PH.D. "Aplicaciones de Telecomunicaciones en Salud en la Subregion Andina" 2006.
- [2] Dagnóvar Aristizábal, MD.; Sebastián Vélez, MD. "La hipertensión arterial y el riesgo cardiovascular", Revista Colombiana de Cardiología. Vol 16.
- [3] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html>
- [4] <http://www.fundacioncolombianadelcorazon.org/global.html>
- [5] José María Vergeles-Blanca, Médico de Familia. "La telemedicina. Desarrollo, ventajas y dudas" Tema Monográfico "Búsqueda Bibliográfica. Internet Y Las Nuevas Tecnologías"
- [6] Edward Guillen, Paola Estupiñan, Camilo Lemus, Leonardo Ramirez "Analysis of security requirements in telemedicine networks"
- [7] Beatriz Adriana Sabino Moxo. "Aplicaciones WEB PARA EL Manejo DE Información DE Teleconsultas Y Videoconferencias."
- [8] Dr. Fabián Vítolo Médico - NOBLE S.A. "Telemedicina, Nuevas tecnologías - nuevos riesgos"
- [9] Arlette Viridiana Garcés Rosas. "Telemedicina" Universidad Veracruzana. Agosto 2008.
- [10] Josep Manel Casanova Seuma, Miquel Buti Solé, Rosa María Martí Laborda, Manel Baradad Brusau, David Riba Torrecilla, Pepita Freizanet Pedrós. "Teledermatología" España, 2005.
- [11] Diccionario de la Real academia española. "Psiquiatría", "Fisioterapia"
- [12] Silvio Vega. "Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud" Capítulo 8 Telerradiología.
- [13] FRANCISCO G.LA ROSA, ERNESTO MORO RODRÍGUEZ Capítulo 8. Telepatología Estática

- [14] Óscar Roncero, Senior Solution Architect. "SOA: Qué es realmente" 2007.
- [15] <http://blog.esds.co.in/what-is-service-oriented-architecture-soa/>
- [16] <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-soa-design1/#figure1>
- [17] Architectural Patterns. "Model-View-Controller"
- [18] Juan Pavón Mestras "Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)" Universidad Complutense Madrid. 2008
- [19] <http://www.zipaquira-cundinamarca.gov.co/sitio.shtml?apc=obxx-1-&x=1784620>
- [20] <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-soa-design1/#figure3>
- [21] [http://www.opengroup.org/soa/source-book/soa\\_refarch/layers.htm](http://www.opengroup.org/soa/source-book/soa_refarch/layers.htm)